

## BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

REC'D 04 MAR 2003

WIPO PCT

**Aktenzeichen:**

102 01 805.7

**Anmeldetag:**

18. Januar 2002

**Anmelder/Inhaber:**

INA-Schaeffler KG,  
Herzogenaurach/DE

**Bezeichnung:**

Schaltbarer Nockenfolger oder schaltbares  
Abstützelement eines Ventiltriebs einer Brenn-  
kraftmaschine

**IPC:**

F 01 L 1/14

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 13. Februar 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Hoß

**INA-Schaeffler KG,  
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach**

5 3954-10-DE

**Bezeichnung der Erfindung**

Schaltbarer Nockenfolger oder schaltbares Abstützelement eines Ventiltriebs einer  
10 Brennkraftmaschine

**Beschreibung**

**Gebiet der Erfindung**

15

Die Erfindung betrifft einen schaltbaren Nockenfolger oder ein schaltbares Ab-  
stützelement eines Ventiltriebs einer Brennkraftmaschine, mit einem Außenteil,  
welches mit einem in Nockenhubrichtung zu diesem relativ beweglichen In-  
nenteil zusammengebaut ist, wobei das Innenteil an dessen Trennspace zum  
20 Außenteil zwei voneinander beabstandete oder sich gegenüberliegende Öff-  
nungen für Koppelmittel besitzt, welche Öffnungen bei einer Nockenstellung zu  
je einer weiteren Öffnung für Koppelmittel im Außenteil fluchten und wobei die  
Koppelmittel derartig ausgebildet und angeordnet sind, daß bei Kopplung je  
eines auf einer Koppelseite den Trennspace derartig übergreift, daß es gleich-  
25 zeitig in der Öffnung des Außen- und Innenteils verläuft.

**Hintergrund der Erfindung**

Ein derartiger Nockenfolger, hier als schaltbarer Tassenstößel ausgebildet, ist  
30 aus der DE 198 01 701 A1 vorbekannt. Nachteilig ist es bei diesem, daß des-  
sen zwei Koppelseiten äußerst genau hinsichtlich der Leerwege der beiden  
Koppelmittel sowie des radialen Spiels und einer Spieltoleranz gefertigt werden

müssen. Gleichfalls werden nur geringste Formabweichungen zugelassen. Somit liegt ein schaltbarer Nockenfolger vor, welcher zum einen relativ komplex aufgebaut ist und somit hohe Fertigungskosten verursacht. Zum anderen steigt durch die zweifache Genauigkeit das Systemrisiko an den Koppelseiten.

5

### **Aufgabe der Erfindung**

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Nockenfolger oder ein Abstützelement der vorgenannten Art zu schaffen, bei welchem die zitierten Nachteile beseitigt sind.

10

### **Zusammenfassung der Erfindung**

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Kennzeichnungsteils des Anspruchs 1 gelöst. Demnach soll in einer Entkoppelstellung der Koppelmittel ein axialer Leerweg des Koppelmittels auf der einen Koppelseite bis zur Kopplung groß und der axiale Leerweg des Koppelmittels auf der anderen Koppelseite bis zur Kopplung klein ausgelegt sein.

15

Alternativ hierzu bzw. gemeinsam mit den vorgenannten Maßnahmen ist es weiterer Gegenstand der Erfindung, daß bei der Kopplung der Koppelmittel ein radiales Spiel, allein oder gemeinsam mit einer Toleranz des radialen Spiels, des Koppelmittels auf der einen Koppelseite in Bezug auf dessen Öffnung groß und auf der anderen Koppelseite klein ausgebildet ist.

20

25

Somit wird der vorher genannte Fertigungsaufwand nur noch an einer Koppelseite betrieben, wohingegen die andere Koppelseite hinsichtlich des axialen Leerwegs bzw. radialen Spiels entfeinert ist. Der Fertigungsaufwand und die Kosten lassen sich somit drastisch senken, ohne nennenswerte Beeinflussung der Eigenschaften des Nockenfolgers oder Abstützelements.

30

Somit ist, bezogen auf die Merkmale des Kennzeichnungsteils des Anspruchs 1, die Kopplung so ausgelegt, daß stets zuerst das Koppelmittel der anderen,

feintolerierten Koppelseite in der entsprechenden Öffnung verläuft. Der bisher denkbare mögliche negative Effekt einer Fehlschaltung, beispielsweise bei nicht genügend ausgefahrenem Koppelmittel trotz ausgelöstem Koppelbefehl, mit dem Ergebnis des Herausrutschens des Koppelmittels und einer starken Überlastung der tragenden Bauteile, ist nicht mehr möglich. Definiert trägt somit zuerst das Koppelmittel auf der anderen Koppelseite und anschließend nach ausgelöstem Koppelbefehl erst das Koppelmittel der einen Koppelseite.

Im Falle von rotationssymmetrischen Nockenfolgern wie Tassenstößeln, Rollenstößeln bzw. von rotationssymmetrischen Abstützelementen beläßt man gemäß einem weiteren Vorschlag der Erfindung zumindest einen Rand der Öffnung auf der einen, grobtolerierten Koppelseite einfach zylindrisch. Der Rand für das Koppelmittel auf der anderen, feintolerierten Koppelseite kann vorschlagsgemäß abgeflacht ausgeführt werden, muß jedoch nicht. So werden hier wiederum Fertigungskosten für das Anfertigen einer Planfläche zumindest an einer Koppelseite eingespart. Auf der anderen Koppelseite erfolgt bei Applizierung der Planfläche und ausreichendem Verfahrensweg des entsprechenden Koppelmittels, über den Rand der vorgelagerten Öffnung hinweg, sofort ein allumfassendes Umschließen des Koppelmittels mit hervorragenden Trageeigenschaften.

Wird, wie oben genannt, auch das radiale Spiel, beispielsweise gemeinsam mit einer Toleranz des radialen Spiels des Koppelmittels, auf der einen Koppelseite groß und auf der anderen Koppelseite klein ausgelegt, ist ein weiterer Beitrag in Richtung Minimierung der Fertigungskosten geleistet. Das Spiel wird hier als Leerweg des Koppelmittels in seiner Öffnung (Nockenhubrichtung) betrachtet. Sobald jedoch das geringe radiale Spiel an der „feinen“ Koppelseite überwunden ist, erfolgt eine gewünschte Hubübertragung. Somit ist das radiale Spiel an der gröber tolerierten Koppelseite nicht maßgebend. Dieses bewirkt lediglich eine geringfügig höhere Verkipfung des Außen- zum Innenteils, welche akzeptabel ist.

Der Schutzbereich der Erfindung bezieht sich insbesondere auf schaltbare Nockenfolger wie den genannten Tassenstößel, jedoch auch auf Rollen- bzw. Pilzstößel zur Beaufschlagung von Stößelstangen, auf hebelartige Nockenfolger, auf Schaltbrücken zur Beaufschlagung mehrerer gleichwirkender Gaswechselventile und auf schaltbare Abstützelemente, sofern ein zweiseitiger Koppelmechanismus verwendet wird.

10 Auch bezieht sich der Schutzbereich der Erfindung auf schaltbare Ventiltriebsglieder bei denen nicht ein Schieberpaket gleichgerichtet bewegt wird, sondern bei denen zwei gleichartige Koppelmittel appliziert sind, beispielsweise im Innenteil, und radial nach außen über den Trennspalt hinweg für den Koppelzweck verlagert werden.

15 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung bezieht sich darauf, daß die Öffnungen als Bohrung und die Koppelmittel als kolbenartige Schieber ausgebildet sind. Denkbar sind jedoch auch weitere Ausgestaltungen der Öffnungen wie mehrkantartige, wobei sich dem Fachmann an dieser Stelle ebenfalls eine Vielzahl von Koppelmitteln anstelle der Schieber erschließen. So ist beispielsweise auch an Keile, Kugeln u.ä. gedacht.

20 Aufgrund der separaten Hülsen gemäß einem weiteren Unteranspruch erübrigt sich eine aufwändige Feinbearbeitung der Laufbahnen für die Koppelmittel am Nockenfolger selbst.

25 In Konkretisierung der Erfindung ist ausgeführt, das Außenteil ringförmig auszubilden und in dessen Bohrung das Innenteil zu applizieren. Es ist jedoch klar, daß der Schutzbereich dieser Erfindung sich nicht nur auf rotationssymmetrische Nockenfolger bzw. Abstützelemente bezieht. So können auch nebeneinanderliegende Nockenfolgerteile wie Hebel vorgesehen sein.

30 Als bevorzugte Nockenstellung zur Verlagerung der Koppelmittel ist ein Grundkreiskontakt des oder der zugeordneten Nocken vorgesehen. Denkbar sind jedoch auch andere Hubstellungen.

Die Öffnungen im Außenteil für die Koppelmittel liegen sich bevorzugterweise diametral gegenüber. Vorgesehen ist jedoch auch eine in Umfangs- oder Höhenrichtung versetzte Positionierung dieser. Auch ist es möglich, die Öffnung  
5 im Innenteil nicht als Durchgangsbohrung zu fertigen, sondern Sackbohrungen zu applizieren.

Schließlich kann es auch vorgesehen sein, auf die Anflachung des einen Randes zu verzichten, sofern das entsprechende Koppelmittel verdrehgesichert in  
10 seiner Öffnung geführt ist und stirnseitig, d. h. in Koppelrichtung, von seiner Geometrie her komplementär zur gegenüberliegenden Fläche ist.

### **Kurze Beschreibung der Zeichnung**

15 Die Erfindung ist zweckmäßigerweise anhand der Zeichnung näher erklärt. Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch einen als Tassenstößel ausgebildeten schaltbaren Nockenfolger im Bodenbereich und  
20

Figur 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Figur 1.

### **Ausführliche Beschreibung der Zeichnung**

25 Zum Aufbau:

Der Nockenfolger 1, wie in beiden Figuren offenbart, besteht aus einem zylindrischen Außenteil 2, in dessen Bohrung 3 ein hierzu relativ axial bewegliches Innenteil 4 eingebaut ist. Zwischen dem Innen- und dem Außenteil 4, 2 verläuft  
30 ein ringförmiger Trennspalt 5. Das Innenteil 4 hat zwei sich diametral gegenüberliegende Öffnungen 6, 7, die zu einer Durchgangsbohrung verbunden sind. Beide Öffnungen 6, 7 haben einen Rand 8, 9. Den Rändern 8, 9 liegt in einer Nockenstellung (hier Grundkreisdurchlauf) je eine weitere Öffnung 10, 11

für später zu erläuternde Koppelmittel fluchtend gegenüber. Die Öffnung 10 auf einer Koppelseite 12 weist im Entkoppelzustand kein Koppelmittel auf, wohingegen in der Öffnung 11 auf einer anderen Koppelseite 13 ein als kolbenartiger Schieber ausgebildetes Koppelmittel 14 positioniert ist.

5

Im Innenteil 4 ist ein als kolbenartiger Schieber ausgebildetes Koppelmittel 15 angeordnet. Es ist zu erkennen, daß das Koppelmittel 15 mit seiner einen Stirnfläche 16 unmittelbar an einer balligen Stirnseite 17 des anderen Koppelmittels 14 im hier gezeigten Entkoppelzustand (bei Nockengrundkreisdurchlauf) anliegt. Im Bereich der einen Koppelseite 12 hingegen ist eine weitere Stirnfläche 18 des Koppelmittels 15 beabstandet zum Trennspalt 5 ausgebildet.

Des weiteren kann sich der Fachmann den Figuren entnehmen, daß in den zu einer Durchgangsbohrung verbundenen Öffnungen 6, 7 des Innenelements 4 ein hülsenartiger Körper 19 eingebaut ist, innerhalb dessen Bohrung 20 das Koppelmittel 15 unmittelbar verläuft. Gleichfalls hat die Öffnung 11 auf der anderen Koppelseite 13 für das Koppelmittel 14 ebenfalls einen hülsenartigen Körper 21, innerhalb dessen Bohrung 22 das Koppelmittel 14 unmittelbar verläuft. Der Rand 9 am hülsenartigen Körper 19 umschließt, bei ausreichender Koppelbewegung des Koppelmittels 14 in die Öffnung 7, ringförmig und somit allumfassend das Koppelmittel 14. Auf der gegenüberliegenden einen Koppelseite 12 hingegen ist dieser Vorteil nicht gegeben; dies kann jedoch, wie nachfolgend erläutert wird, ohne weiteres hingenommen werden.

25 Zur Funktion:

Es ist aus beiden Figuren ersichtlich, daß in der hier gezeigten Entkoppelstellung der Koppelmittel 14, 15, welche als Schieberpaket fluchtend hintereinander liegen, ein Leerweg des Koppelmittels 15 auf der einen Koppelseite 12 bis zur Kopplung in die Öffnung 10 deutlich größer ist, als derjenige des Koppelmittels 14 auf der anderen Koppelseite 13 bis zum sicheren Einfahren über den Rand 9 und den Trennspalt 5 hinweg in die Öffnung 7 des Innenteils 4. Somit trägt auf jeden Fall zuerst die andere Koppelseite 13, bevor ein sicherer Kop-

pelvorgang auf der einen Koppelseite 12 realisiert ist. Mit anderen Worten gesagt ist der Weg, welchen die Koppelmittel 14, 15 im gewünschten Koppelfall zurücklegen, so ausgelegt, daß stets zuerst das Koppelmittel 14 auf der hinsichtlich des axialen Leerweges feintolerierten anderen Koppelseite 13 trägt, 5 Die deutlich gröber tolerierte eine Koppelseite 12 koppelt erst später. Es ist niemals möglich, daß zuerst die „grobe“, am Rand der Öffnung 10 zylindrisch gekrümmte, eine Koppelseite 12 zuerst trägt. Da somit zuerst die präzise, andere Koppelseite 13 gekoppelt ist, welche in den optional flachen Rand 9 der Öffnung 7 verlagert wird, kann es nicht mehr dazu kommen, daß das Koppelmittel 15 aus dem nur zylindrischen Rand der Öffnung 10 mit den lediglich gering tragenden Kanten herausrutscht. 10

Somit ist ohne separate Maßnahmen ein erhöhte Bauteilbelastung an diskreten Stellen der Koppelmittel 14, 15 vermieden. Dadurch, daß nur die andere Koppelseite 13 hinsichtlich des axialen Leerweges präzise ausgelegt ist, lassen sich die Fertigungskosten und auch das Systemrisiko im Koppelmechanismus drastisch senken. Zum anderen sinkt auch die Komplexität des Aufbaus. 15

Des weiteren kann auch ein radiales Spiel bzw. eine Toleranz des radialen Spiels des Koppelmittels 14 auf der anderen Koppelseite 13 präzise ausgelegt sein, wohingegen ein radiales Spiel bzw. eine Spieltoleranz für das Koppelmittel 15 auf der einen Koppelseite 12 grob ausgelegt ist. Wahlweise kann auch die Formabweichung wie vorgenannt gestaltet werden. Die gröbere Auslegung des radialen Spiels auf der einen Koppelseite 12 bewirkt bei Kopplung 20 eine lediglich geringfügig höhere Verkipfung des Außen- zum Innenteils 2, 4. Das radiale Spiel wird von der anderen, feintolerierten Koppelseite 13 bestimmt. Somit erfolgt eine Hubübertragung sofort, wenn das Koppelmittel 14 auf der feintolerierten anderen Koppelseite 13 seinen sehr minimalen Leerweg in nockenferne Richtung innerhalb der Öffnung 7 des Innenteils 4 zurückgelegt hat. 25 30



**Bezugszahlenliste**

- 1 Nockenfolger
- 5 2 Außenteil
- 3 Bohrung
- 4 Innenteil
- 5 Trennspalt
- 6 Öffnung
- 10 7 Öffnung
- 8 Rand
- 9 Rand
- 10 Öffnung
- 11 Öffnung
- 15 12 Koppelseite
- 13 Koppelseite
- 14 Koppelmittel
- 15 Koppelmittel
- 16 Stirnfläche
- 20 17 Stirnseite
- 18 Stirnfläche
- 19 Körper
- 20 Bohrung
- 21 Körper
- 25 22 Bohrung

**INA-Schaeffler KG,  
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach**

5 3954-10-DE

**Patentansprüche**

- 10 1 Schaltbarer Nockenfolger (1) oder schaltbares Abstützelement eines Ventiltriebs einer Brennkraftmaschine, mit einem Außenteil (2), welches mit einem in Nockenhubrichtung zu diesem relativ beweglichen Innenteil (4) zusammengebaut ist, wobei das Innenteil (4) an dessen Trennspalt (5) zum Außenteil (2) zwei voneinander beabstandete oder sich gegenüberliegende Öffnungen (6, 7) für Koppelmittel besitzt, welche Öffnungen (6, 7) bei einer
- 15 Nockenstellung zu je einer weiteren Öffnung (10, 11) für Koppelmittel im Außenteil (2) fluchten und wobei die Koppelmittel derartig ausgebildet und angeordnet sind, daß bei Kopplung je eines auf einer Koppelseite (12, 13) den Trennspalt (5) derartig übergreift, daß es gleichzeitig in der Öffnung (10, 6) des Außen- und Innenteils (2, 4) verläuft, **dadurch gekennzeichnet**,
- 20 daß in einer Entkoppelstellung der Koppelmittel (14, 15) ein axialer Leerweg des Koppelmittels (15) auf der einen Koppelseite (12) bis zur Kopplung groß und der axiale Leerweg des Koppelmittels (14) auf der anderen Koppelseite (13) bis zur Kopplung klein ausgelegt ist.
- 25
- 2 Nockenfolger oder Abstützelement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei der Kopplung der Koppelmittel (14, 15) ein radiales Spiels, allein oder gemeinsam mit einer Toleranz des radialen Spiels, des Koppelmittels (15) auf der einen Koppelseite (12) in bezug auf dessen Öffnung (10) groß und auf der anderen
- 30 Koppelseite (13) in bezug auf dessen Öffnung (7) klein ausgebildet ist.

- 3 Nockenfolger oder Abstützelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öffnungen (6, 7, 10, 11) als Bohrungen sowie die Koppelmittel (15, 14) als kolbenartige Schieber ausgebildet sind.

5

- 4 Nockenfolger oder Abstützelement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß in die Öffnungen (11, 6 und 7), in welchen die Koppelmittel (14, 15) im Entkoppelfall verlaufen, hülsenartige Körper (21, 19) eingebaut sind, innerhalb deren Bohrungen (22, 20) die Koppelmittel (14, 15) unmittelbar angeordnet sind.

10

- 5 Nockenfolger oder Abstützelement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Außenteil (2) ringförmig ausgebildet ist, wobei in dessen Bohrung (3) das Innenteil (4) verläuft.

15

- 6 Nockenfolger oder Abstützelement nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß nur ein Rand (9) der Öffnung (7) für das Koppelmittel (14) auf der anderen Koppelseite (13), in welche Öffnung (7) das Koppelmittel (14) bei Kopplung penetriert, als Planfläche hergestellt ist.

20

- 7 Nockenfolger oder Abstützelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Schieberpaket bestehend aus insgesamt zwei Koppelmitteln (14, 15) eingesetzt ist, wobei die Öffnungen (6, 7) im Innenteil (4) zu einer Durchgangsbohrung vereinigt sind, innerhalb derer sich das eine Koppelmittel (15) zumindest nahezu über dessen gesamte Länge erstreckt, wobei das andere Koppelmittel (14) in die Öffnung (11) der anderen Koppelseite (13) eingebaut ist und radial innen eine ballige Stirnseite (17) als Kontaktfläche für eine Stirnfläche (16) am einen Kop-

25  
30

pelmittel (15) im Innenteil (4) hat und wobei die Stirnseite (17) an der Stirnfläche (16) im Entkoppelfall während der einen Nockenstellung anliegt.

- 5 8 Nockenfolger oder Abstützelement nach Anspruch 1, 2 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die eine Nockenstellung durch einen Grundkreiskontakt des Nockens oder der Nocken determiniert ist.

**INA-Schaeffler KG,  
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach**

5 3954-10-DE

**Zusammenfassung**

- 10 Vorgeschlagen ist ein schaltbarer Nockenfolger (1) oder ein schaltbares Ab-  
stützelement eines Ventiltriebs einer Brennkraftmaschine, mit einem Außenteil  
(2), welches mit einem in Nockenhubrichtung zu diesem relativ beweglichen  
Innenteil (4) zusammengebaut ist, wobei das Innenteil (4) an dessen Trenn-  
spalt (5) zum Außenteil (2) zwei voneinander beabstandete oder sich gegen-  
15 überliegende Öffnungen (6, 7) für Koppelmittel besitzt, welche Öffnungen (6, 7)  
bei einer Nockenstellung zu je einer weiteren Öffnung (10, 11) für Koppelmittel  
im Außenteil (2) fluchten und wobei die Koppelmittel derartig ausgebildet und  
angeordnet sind, daß bei Kopplung je eines auf einer Koppelseite (12, 13) den  
Trennspace (5) derartig übergreift, daß es gleichzeitig in der Öffnung (10, 6) des  
20 Außen- und Innenteils (2, 4) verläuft. Erfindungsgemäß ist in einer Entkoppel-  
stellung der Koppelmittel (14, 15) ein axialer Leerweg des Koppelmittels (15)  
auf der einen Koppelseite (12) bis zur Kopplung groß und der axiale Leerweg  
des Koppelmittels (14) auf der anderen Koppelseite (13) bis zur Kopplung klein  
ausgelegt.

25

Hierdurch ist ein schaltbarer Nockenfolger (1) oder ein schaltbares Abstütze-  
lement geschaffen, bei welchem der Fertigungsaufwand, die Komplexität und  
auch das Risiko von Fehlkopplungen drastisch reduziert ist.

